# PART2　有機化合物の構造

目標　・有機化合物の構造と表し方をしっかりと学ぼう！

## Chapter1　原子価

要点

原子価

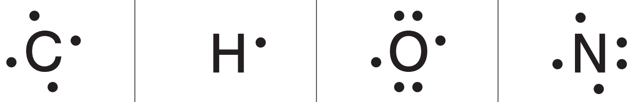
原子がもつ結合の手の数で，不対電子の数に相当する。

### ◆ 原子価　重要

原子がもつ結合の手の数が，**原子価**である。基本的に不対電子の数に相当する。

ここでは，有機化合物に大きく関与する原子の原子価を確認しておく。

| | C原子 | H原子 | O原子 | N原子 |
|---|---|---|---|---|
| 原子価 | 4 | 1 | 2 | 3 |



有機化合物の主役は C 原子であり，その原子価は 4 である。そのため，最大で 4 つの原子や原子団と結合できる。そのことに注目して，この後，有機化合物の構造を確認していく。

まとめ

原子がもつ結合の手の数を（　　　　　）といい，これはその原子の（　　　　　）の数に相当する。

# Chapter2　有機化合物の構造（正四面体）

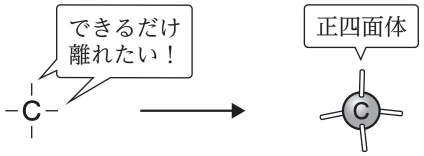
**要点**

有機化合物の構造（正四面体）

C 原子の周りに電子対が４対存在するときの構造は，正四面体である。

## ◆ 正四面体になる有機化合物　重要

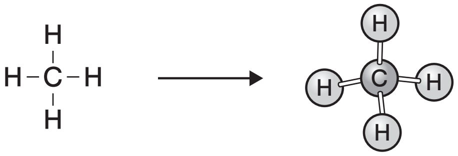
C 原子の周りに電子対が４対存在するときは，正四面体となる。




通常の表記　　実際の形

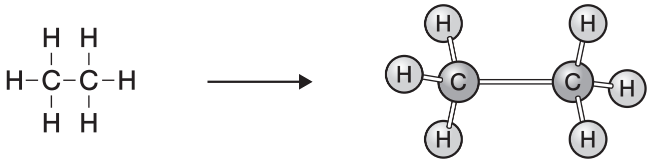
**例**

メタン$CH_4$



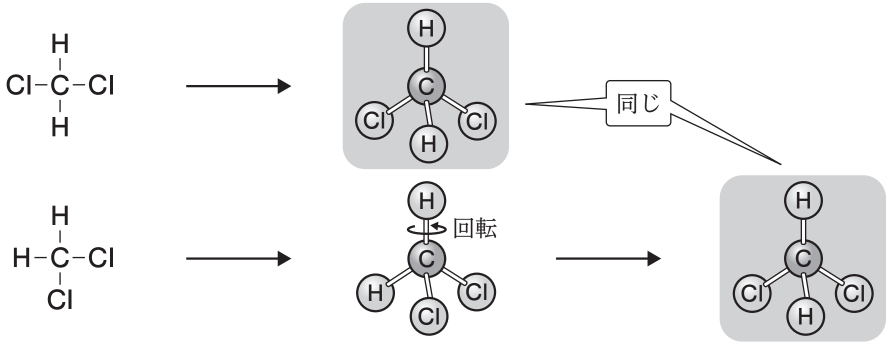
通常の表記　　実際の形

エタン$C_2H_6$



通常の表記　　実際の形

同様にジクロロメタン $CH_2Cl_2$ も正四面体であるため，以下に示す２つの構造式は同じものとわかる。




**まとめ**

C 原子の周りにある電子対が４対のとき，その構造は（　　　　　　）となる。

# Chapter3　有機化合物の構造（正三角形）

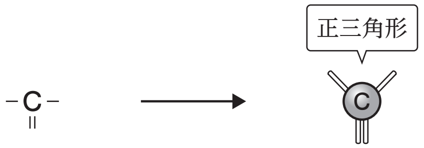
**要点**

**有機化合物の構造（正三角形）**

C 原子の周りに電子対が３対存在するときの構造は，正三角形である。

## ◆ 正三角形になる有機化合物　重要

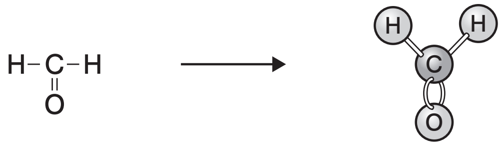
C 原子の周りに電子対が３対存在するときは，正三角形となる。
ただし，二重結合は「１対」と考える。




通常の表記　　　　実際の形

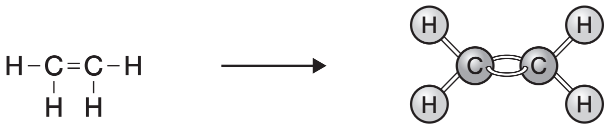
**例**

ホルムアルデヒド $CH_2O$



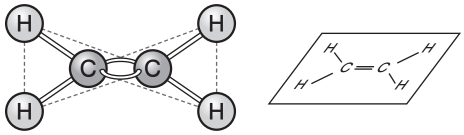
通常の表記　　　　実際の形

エチレン $C_2H_4$

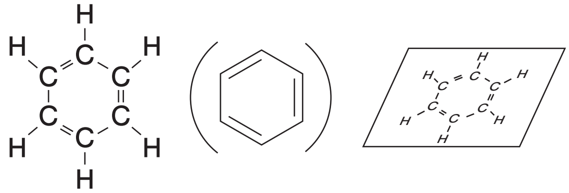


通常の表記　　　　実際の形

下図のように，C=C 結合に直結している原子までは同一平面上に並ぶ。



ベンゼン$C_6H_6$




ベンゼンは，全ての原子が C=C 結合に直結しているため，全ての原子が同一平面上に存在する。

※ベンゼンの炭素原子の結合は，実際には単結合と二重結合の間となる。

**まとめ**

C 原子の周りにある電子対が 3 対のとき，その構造は（　　　　　　）となる。

## Chapter4　有機化合物の構造（直線）

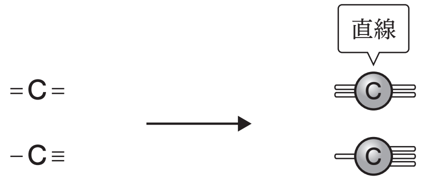
**要点**

有機化合物の構造（直線）

C 原子の周りに電子対が 2 対存在するときの構造は，直線である。

### ◆ 直線になる有機化合物 重要

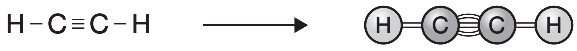
C 原子の周りに電子対が 2 対存在するとき，その構造は直線となる。ただし，二重結合や三重結合はそれぞれ「1 対」と考える。




通常の表記　　実際の形

**例**

アセチレン$C_2H_2$




通常の表記　　実際の形

### ◆ 炭素原子間の結合の長さ 重要

C 原子間の結合は全部で 4 種類（C−C，C⎓C（ベンゼン），C=C，C≡C）があり，長さは以下の順となる。

C−C > C⎓C > C=C > C≡C

**まとめ**

C 原子の周りにある電子対が 2 対のとき，その構造は（　　　　）となる。

## Chapter5　演習問題

問　エタン $C_2H_6$ の H 原子を 2 つ，Cl 原子で置き換えた化合物は，何種類存在するか。

## < Note >

# 第 15 講　PART2　確認問題

問 1　次の問いに答えよ。

(1)　窒素原子の原子価として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　1　　②　2
③　3　　④　4

(2)　ホルムアルデヒド $CH_2O$ の分子の形として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　正四面体　　②　正三角形
③　直線

(3)　アセチレン $C_2H_2$ の分子の形として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　正四面体　　②　正三角形
③　直線

(4)　メタン $CH_4$ の分子の形として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　正四面体　　②　正三角形
③　直線

(5)　メタン $CH_4$ の H 原子を 2 つ，Cl 原子で置き換えた化合物は何種類存在するか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　1 種類　　②　2 種類
③　3 種類　　④　4 種類

(6)　炭素原子間の結合には，全部で次の 4 種類が存在する。これらの長さを長い順に並べると，どのようになるか。最も適当なものを，後の①〜④のうちから一つ選べ。ただし，d はベンゼン環を構成する炭素原子間の結合を表している。

a.　C−C

b.　C=C

c.　C≡C

d.　C⎓C

①　a ＞ b ＞ c ＞ d　　　②　a ＞ d ＞ b ＞ c

③　d ＞ c ＞ b ＞ a　　　④　d ＞ a ＞ b ＞ c

# 第 15 講　有機化合物の特徴と分類

## PART1　元素分析

問　$C_4H_8O$

## PART2　有機化合物の構造

問　2 種類

## PART3　構造異性体①

問　②

## PART4　構造異性体②

問　③

## PART5　立体異性体①

問　②　④　⑤

## PART6　立体異性体②

問　③　⑤

# 第 15 講　PART2　確認問題　解答

## 問 1

⑴　③

解説：

原子がもつ結合の手の数が原子価で，不対電子の数に相当する。

⑵　②

解説：

ホルムアルデヒド $CH_2O$ は，C 原子の周りにある電子対が 3 対なので，構造は正三角形である。

⑶　③

解説：

アセチレン $C_2H_2$ は，C 原子の周りにある電子対が 2 対なので，構造は直線である。

⑷　①

解説：

メタン $CH_4$ は，C 原子の周りにある電子対が 4 対なので，構造は正四面体である。

⑸　①

解説：

メタン $CH_4$ の H 原子 2 つを Cl 原子で置き換えた化合物は，正四面体のジクロロメタン $CH_2Cl_2$ の 1 種類のみである。

(6)　②

**解説：**
ベンゼンの炭素原子間の結合は，単結合と二重結合の中間的存在であるため，炭素原子間の結合の長さを長い順に並べると，$\mathrm{C{-}C > C\overset{\cdots}{-}C > C{=}C > C{\equiv}C}$ となる。